

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 626 184**

(21) N° d'enregistrement national :

**88 00768**

(51) Int Cl<sup>4</sup> : A 63 B 29/00.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21 janvier 1988.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : PETZL Fernand. — FR.

(72) Inventeur(s) : Fernand Petzl.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 30 du 28 juillet 1989.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

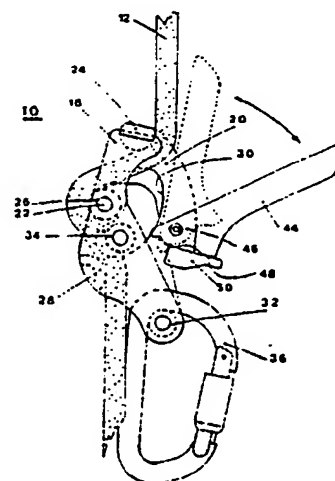
(73) Titulaire(s) : PETZL S.A. — FR.

(74) Mandataire(s) : Petzl SA.

(54) Descendeur autobloquant pour la descente contrôlée le long d'une corde.

(57) Un descendeur 10 autobloquant comporte une paire de flasques 14, 16 parallèles ayant un axe 22 fixe transversal sur lequel est montée à rotation une platine 20 équipée de trois plots 24, 26, 28 de guidage de la corde 12 selon une demi-spire. Le plot intermédiaire 26 est coaxial à l'axe 22, et un galet 34 de freinage traverse une lumière 30 de la platine 20 en coopérant avec le plot inférieur 28 pour assurer le coincement de la corde 12 en cas de relâchement d'une poignée de commande 44. La lumière 30 curviligne est centrée sur l'axe 22, et la poignée 44 est articulée à la platine 20.

Application : escalade, alpinisme, spéléologie et chantiers de construction.



FR 2 626 184 - A1

DESCENDEUR AUTOBLOQUANT POUR LA DESCENTE CONTROLEE LE LONG D'UNE CORDE

L'invention est relative à un descendeur autobloquant, notamment pour la descente contrôlée le long d'une corde, ayant un corps métallique comportant :

- une paire de flasques parallèles délimitant un espace transversal de passage de la corde ,
- une platine montée à rotation à l'intérieur de l'espace, sur un axe fixe perpendiculaire aux flasques,
- des moyens de positionnement de la corde sur la platine coopérant avec un galet de freinage fixé sur au moins un des flasques pour former un dispositif d'autoblocage par coincement de la corde,
- un levier de commande manuelle destiné à régler la position relative de la platine par rapport aux flasques pour assurer le déblocage de la corde,
- et des moyens d'attache du descendeur au baudrier ou au cuissard de l'utilisateur.

Selon un descendeur autobloquant connu du genre mentionné, les moyens de positionnement de la corde sont formés par deux poulies, dont l'une est fixe, et dont l'autre est solidaire d'une platine mobile en rotation et prolongée par le levier de commande. La poulie de la platine est équipée d'un organe de blocage coopérant avec la poulie fixe pour coincer la corde en cas de relâchement du levier de commande.

Il est également connu de monter les deux poulies sur la platine pivotante, la poulie inférieure étant coaxiale à l'axe de pivotement, et la poulie supérieure coopérant avec un taquet d'arrêt fixé sur le flasque fixe pour assurer le blocage de la corde.

Le problème posé par ces descendeurs de l'art antérieur réside principalement dans le manque de progressivité de l'action de déblocage de la corde, dû au faible débattement de la poignée de commande, et de l'enroulement en S de la corde sur les poulies. Il en résulte un fonctionnement en tout ou rien, c'est à dire un passage franc de la position bloquée vers la position débloquée, sans zone intermédiaire de déblocage progressif permettant d'adapter la vitesse de descente en fonction du poids de l'utilisateur et de la longueur et du diamètre de la corde. Le déblocage nécessite d'autre part un effort important sur le levier de commande.

L'objet de l'invention consiste à réaliser un descendeur autobloquant fiable à déblocage progressif de la corde pour ajuster à volonté la vitesse de descente avec un faible effort sur le levier de commande manuelle.

Le descendeur selon l'invention est caractérisé en ce que la platine est équipée de trois plots de guidage agencés pour enrouler la corde selon une demi-spire, le deuxième plot intermédiaire étant coaxial à l'axe de pivotement de la platine, et que le galet de freinage coopère avec le troisième plot inférieur de la platine pour bloquer la corde en cas de relâchement de la poignée de commande.

Le galet de freinage s'étend parallèlement à l'axe de pivotement, et traverse la platine par une lumière de débattement ayant une forme curviligne centrée sur l'axe de pivotement.

Le mouvement de descente est contrôlé avec précision par l'utilisateur grâce au grand débattement de la platine par rapport au galet de freinage associé à l'un ou aux deux flasques.

Le levier de commande peut être fixé ou articulé soit à la platine, soit aux flasques. L'axe de pivotement forme un angle obtu avec le premier plot supérieur et le troisième plot inférieur.

L'un des flasques est monté à pivotement, soit à ciseaux, soit à basculement sur un axe entre une position inactive d'ouverture du descendeur autorisant la mise en place de la corde autour des plots de guidage, et une position active de fermeture du descendeur permettant la descente contrôlée au moyen du levier de commande.

Les flasques peuvent également être solidarisés entre eux au moyen du galet de freinage.

La platine est dotée d'une butée agencée soit en organe d'entraînement par l'action d'une face d'appui du levier de commande pivotant lorsque ce dernier arrive dans la position intermédiaire, soit en organe de préhension coopérant avec le pouce d'un coéquipier lors de l'utilisation du descendeur en assurance du premier par le second.

Cette autre application du descendeur en organe d'assurage permet à un coéquipier d'assurer en toute sécurité un grimpeur escaladant en tête. Lorsque le coéquipier lâche la poignée en cas de chute du grimpeur, il se produit automatiquement un blocage de la corde, et l'arrêt de la chute.

Le descendeur peut être utilisé sur corde simple ou double dans le domaine de l'escalade et de la spéléologie.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation du descendeur autobloquant selon l'invention représenté en position active de descente ;
- la figure 2 montre une vue identique à celle de la figure 1, en position inactive du descendeur pour la mise en place de la corde ;
- la figure 3 est une vue de profil de la figure 1 ;
- les figures 4 et 5 représentent des vues identiques à celle de la figure 1 de deux variantes de réalisations avec basculement de l'un des flasques ;
- la figure 6 montre une application de l'appareil de la figure 1 en assurance du premier par le second ;
- les figures 7 et 8 montrent deux autres variantes de réalisation du descendeur, avec la poignée de commande solidaire de l'un ou des deux flasques ;
- la figure 9 représente une vue identique à celle de la figure 2 d'une autre variante de descendeur pour la spéléologie, le descendeur étant en position inactive ;
- la figure 10 montre le descendeur de la figure 9 en position active ;
- les figures 11 et 12 montrent deux vues en coupe selon les lignes XI-XI et XII-XII respectivement des figures 9 et 10 ;
- les figures 13a et 13b sont des vues identiques de la figure 3 de deux autres descendeurs pour corde double.

En référence aux figures 1 à 3, un descendeur 10 autobloquant pour l'escalade ou l'alpinisme, est accroché par l'utilisateur à un baudrier ou un cuissard pour la descente contrôlée le long d'une corde 12. Le descendeur 10 comporte un corps métallique ayant une paire de flasques 14, 16 fixes et parallèles délimitant un espace 18 transversal de logement d'une platine 20 mobile montée à rotation libre avec ou sans ressort de

rappel sur un axe fixe 22 perpendiculaire aux flasques 14,16. La platine 20 sert de support à trois plots 24,26,28 de guidage de la corde 12, et est dotée d'une lumière 30 curviligne centrée sur l'axe 22 de pivotement de la platine 20. Le deuxième plot central 26 de forme cylindrique est traversé coaxialement avec jeu par l'axe fixe 22, et les deux flasques 14,16 sont solidarisisés entre eux au moyen d'une entretoise 32 et d'un galet 34 s'étendant transversalement selon une direction parallèle à l'axe 22. L'entretoise 32 fixe est agencée à la partie inférieure des flasques 14,16, et permet l'accrochage d'un mousqueton 36 (fig.1) relié au baudrier par une sangle de liaison (non représentée).

Le galet 34 est fixé aux flasques 14,16 dans la partie intermédiaire du descendeur 10 après passage par la lumière 30 de la platine 20 mobile. En position active (fig.1) du descendeur 10, la corde 12 entoure le deuxième plot intermédiaire 26 de la platine 20 en formant une demi-boucle dont l'un des brins passe sous le premier plot supérieur 24, et dont l'autre brin est intercalé entre le galet 34 fixe et le troisième plot inférieur 28. Sur la figure 3, on remarque que la platine 20 comporte une face plane 37 séparée du flasque 14 par un faible jeu transversal. Les trois plots 24,26,28 sont orientés vers le flasque 16 avec interposition d'un jeu prédéterminé.

Le premier plot supérieur 24 de la platine 20 est pourvu d'une saillie 38 ayant une rainure 40 d'engagement de l'arête 42 circulaire du flasque 16 après mise en place du mousqueton 36.

Un levier de commande 44 est monté sur la platine 20 en un point d'articulation 46 séparé de l'axe de pivotement 22 par la lumière 30. Un ressort de rappel (non représenté), par exemple du type à torsion, est monté coaxialement autour du point d'articulation 46, de manière à solliciter le levier de commande 44 vers une position relevée (montrée en pointillé sur la fig.1). La réaction de la corde 12 sur le premier plot supérieur 24 tend à entraîner en rotation la platine 20 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, ce qui provoque un rapprochement du troisième plot inférieur 28 vers le galet 34 fixe engendrant un effet de coincement de la corde 12. Le déblocage de la corde 12 Intervient par une action manuelle de pivotement du levier de commande 44 dans le sens horaire. Après rattrapage d'une course morte prédéterminée au cours de laquelle le levier de commande 44 passe de la position relevée (en pointillé) vers une position intermédiaire (voir fig.1) à l'encontre de la

force du ressort de rappel, la platine 20 est ensuite déplacée en rotation dans le sens horaire autour de son axe 22 par la venue en engagement d'une face d'appui 48 du levier de commande 44 sur une butée 50 d'entraînement de la platine 20. Le troisième plot inférieur 28 s'éloigne alors du galet 34 fixe autorisant un déblocage progressif de la corde 12.

L'utilisation et le fonctionnement du descendeur 10 selon les figures 1 à 3 peuvent se résumer de la manière suivante :

L'insertion de la corde 12 autour du plot central 26 de la platine 20 peut s'opérer en position inactive du descendeur 10, après enlèvement du mousqueton 36 suivi d'un mouvement relatif d'écartement de la platine 20 pivotante par rapport aux flasques 14,16 (voir fig.2). L'arête 42 supérieure du flasque 16 s'échappe de la rainure 40 de la saillie 38, et le troisième plot inférieur 28 s'éloigne du flasque fixe 16 en ménageant un intervalle de passage de la corde 12.

Après enroulement en demi-spire de la corde 12 autour du plot central 20, l'utilisateur peut faire passer le descendeur 10 de la position inactive (fig.2) vers la position active (fig.1) par basculement de la platine 20 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre grâce à une action de préhension sur le levier de commande 44. La rainure 40 de la saillie 38 s'engage sur l'arête 42 dorsale du flasque 16, et le plot inférieur 28 est disposé en regard de la face interne du flasque 15. L'accrochage du mousqueton 36 sur l'entretoise 32 permet ensuite de relier le descendeur 10 au baudrier par une sangle de liaison. Le passage de la position active (fig.1) vers la position inactive (fig.2) est impossible par la présence du mousqueton 36 sur l'entretoise 32.

Après mise en place du descendeur 10 sur la corde 12, l'utilisateur peut amorcer son mouvement de descente le long de la corde 12. La descente est contrôlée à volonté par l'utilisateur par l'action manuelle sur le levier de commande 44 qui règle la position relative de la platine 20 par rapport aux flasques 14,16 et l'écartement entre le troisième plot inférieur 28 et le galet 34 fixe de freinage. L'angle de débattement de la platine 20 est sensiblement inférieur à la longueur du secteur circulaire de la lumière 30, et permet un dosage de l'effet de freinage grâce à la variation du passage de la corde 12 entre le plot 28 et le galet 34. Cette modulation du freinage permet d'ajuster avec précision la vitesse de descente de l'utilisateur. Lorsque ce dernier lâche le levier de commande 44, soit

volontairement, soit après accident, l'arrêt est immédiat par autoblocage de la corde 12 pressée par le plot 28 contre le galet 34 de freinage. Cet autoblocage résulte de l'effet de traction et de frottement de la corde 12 sollicitant le pivotement de la platine 20 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Sur le descendeur 100 de la figure 4, la poignée de commande 44 peut être solidarisée directement à la platine 20 avec ou sans articulation. Le flasque 16 au lieu d'être fixé à demeure au flasque 14 conjugué, est monté à pivotement en ciseaux sur l'axe 22 pour autoriser l'enroulement en demi-spire de la corde 12 sur la platine 20 lorsque le descendeur 100 se trouve en position inactive. Pour le passage vers la position active (non représentée), il suffit de faire basculer le flasque 16 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, et d'introduire un mousqueton dans les orifices 60,62 alignés respectifs des flasques 14,16. Le galet 34 de freinage traverse la lumière 30 de la platine 20 et est fixé uniquement au flasque 14 fixe. En position active du descendeur 100, le galet 34 est séparé du flasque 16 par un faible jeu transversal, dont l'épaisseur est inférieure au diamètre de la corde 12. Le reste du fonctionnement du descendeur 100 de la figure 4 est similaire à celui du descendeur 10 des figures 1 à 3. Les orifices 60,62 peuvent être circulaires ou oblongs, l'un d'entre eux, par exemple 62, ayant une forme semi-ouverte en étant équipé d'un cliquet (non représenté) d'introduction du mousqueton, lequel reste accroché en permanence dans l'orifice 60.

Le descendeur 110 de la figure 5 est une variante de la figure 4, dans laquelle le flasque 16 au lieu d'être monté à pivotement sur l'axe 22, est articulé sur un axe 112 auxiliaire fixé sur le flasque 14. L'axe 112 est situé à l'opposé de l'orifice 60 par rapport à la position médiane du galet 34 de freinage.

La figure 6 montre un organe d'assurance 130 formé par le descendeur 10 selon la figure 1 à 3, utilisé pour une application d'assurance du premier utilisateur par le second. Le premier utilisateur est le grimpeur escaladant en tête et le second l'assure depuis le sol ou une plateforme d'un relais au moyen de l'organe d'assurance 130. Le passage de la corde 12 sur la platine 20 est identique à celui du descendeur 10, et le mousqueton 36 relie l'organe d'assurance 130 au baudrier du second. La main gauche de ce dernier sert à donner du mou au premier, dans le sens de la flèche F1, tandis que la main droite tient le mousqueton 36 avec appui du pouce sur

la butée 50. Le levier de commande 44 n'a aucune action, le déblocage du système de freinage de la corde 12 intervenant par la pression dans le sens de la flèche F2 du pouce sur la butée 50, faisant pivoter la platine 20 dans le sens horaire autour de l'axe 22. Lors d'une chute du premier, la traction brutale exercée par la corde 12 sur l'organe d'assurage 130 provoque le pivotement rapide de la platine 20 en sens inverse, et l'échappement du pouce de son appui sur la butée 50. Il en résulte l'autoblocage de la corde 12, et l'arrêt immédiat de la chute du premier. Le mousqueton 36 étant relié en permanence au baudrier ou cuissard, la sécurité est totale même en cas de relâchement non contrôlé du mousqueton 36 par la main droite du second.

Sur le descendeur 140 de la figure 7, la poignée de commande 44 n'est plus solidarisée avec ou sans articulation à la platine 20, mais est fixée directement à la partie supérieure du flasque 14 à l'opposé de l'orifice 60 d'accrochage du mousqueton 36. L'autre flasque 16 est montée à pivotement en ciseaux sur l'axe 22. Le fonctionnement du descendeur 140 en position active est similaire à celui de la figure 4, mais le déblocage de la corde 12 s'effectue par pivotement du levier de commande 44 et du flasque 14 dans le sens horaire indiqué par la flèche F3, provoquant l'éloignement du galet 34 de freinage par rapport au troisième plot 28 inférieur de la platine 20.

Le descendeur 150 de la figure 8 est une variante du descendeur 140 de la figure 7. Les deux flasques 14,16 sont solidarisés entre eux par le galet 34 de freinage, et le levier de commande 44 est relié à l'un des flasques 14,16 ou aux deux à la fois.

Le descendeur 160 autobloquant selon les figures 9 à 12 est utilisé en spéléologie pour la descente d'un puits en toute sécurité. Le principe de fonctionnement du descendeur 160 correspond à celui du descendeur 10 des figures 1 à 3, avec le levier de commande 44 agencé dans le prolongement de la platine 20 mobile. Les mêmes numéros de repères seront utilisés pour désigner des pièces identiques ou similaires à celles des figures précédentes. La position active de descente est représentée sur la figure 10, dans laquelle la poignée de commande 44 se trouve à gauche des flasques 14,16. Le galet 34 de freinage traverse la lumière 30 de la platine 20 et sert de moyen de liaison fixe entre les deux flasques 14,16. Le mousqueton 36 est accroché dans les orifices 60,62 des flasques 14,16, et la traction de la corde 12 sollicite la platine 20 en pivotement dans



le sens horaire vers la position relevée de la poignée de commande 44. En l'absence de commande manuelle sur la poignée 44, cette dernière reste dans la position relevée provoquant le coincement de la corde 12 entre le plot 28 et le galet 34 fixe de freinage. Le déblocage de la corde 12 est piloté par abaissement de la poignée dans le sens de la flèche F5 (fig.10), tendant à éloigner le plot 28 du galet 34.

Sur une aile 162 en équerre du levier de commande 44 est montée une patte 164 de contrôle du débattement du levier 44. La patte 164 est articulée sur un axe 166 entre une première position verticale déverrouillée (en traits pleins sur figure 11), et une deuxième position horizontale verrouillée (en traits pointillés).

Pour la mise en place de la corde 12 sur les trois plots 24,26,28 de la platine 20, la patte 164 est placée dans la première position verticale autorisant un mouvement de basculement selon la flèche F4 de la poignée 44 dans l'espace transversal 18 entre les flasques 14,16 jusque dans la position inactive du descendeur 160 (voir figure 9). Après enroulement en demi-spire de la corde 12 sur le plot 26 intermédiaire, la poignée 44 est actionnée vers la position active de la figure 10, et la patte 164 est mise dans la deuxième position horizontale empêchant tout retour de la poignée 44 vers la position inactive du descendeur 160, étant donné que la patte 164 vient en butée contre le chant latéral du flasque 16.

Pour les différentes réalisations des figures 1 à 12, le positionnement latéral des plots 24,26,28 sur la platine 20 est montré pour une corde simple. Il est clair que l'utilisation d'une corde double de rappel est également possible, il suffit pour cela de dimensionner en conséquence l'espace transversal 18 entre les flasques 14,16 (voir figure 13a).

La figure 13b montre une autre variante d'un descendeur 170 pour corde double de rappel. La platine 20 mobile est placée en rotation libre sur l'axe 22 dans le plan médian du descendeur 170, et comporte de part et d'autre trois paires de plots 24,26,28 séparés par un faible jeu des flasques 14,16 respectifs.

On remarque sur les figures 1 à 13b que la disposition des trois plots 24,26,28 sur la platine 20 est telle que l'axe de pivotement 22 forme un angle obtus avec le premier plot supérieur 24 et le troisième plot inférieur 28.

### REVENDICATIONS

1. Descendeur autobloquant, notamment pour la descente contrôlée le long d'une corde 12, ayant un corps métallique comportant :

- une paire de flasques 14,16 parallèles délimitant un espace 18 transversal de passage de la corde 12,
- une platine 20 montée à rotation à l'intérieur de l'espace 18, sur un axe 22 fixe perpendiculaire aux flasques 14,16,
- des moyens de positionnement de la corde 12 sur la platine 20 coopérant avec un galet 34 de freinage fixé sur au moins un des flasques 14,16 pour former un dispositif d'autoblocage par coincement de la corde 12,
- un levier de commande 44 manuel destiné à régler la position relative de la platine 20 par rapport aux flasques 14,16 pour assurer le déblocage de la corde 12,
- et des moyens d'attache du descendeur 10,100,110,130,140,150,160,170 au baudrier ou au cuissard de l'utilisateur,

caractérisé en ce que la platine 20 est équipée de trois plots de guidage 24,26,28 agencés pour enrouler la corde 12 selon une demi-spire, le deuxième plot intermédiaire 26 étant coaxial à l'axe 22 de pivotement de la platine 20, et que le galet 34 de freinage coopère avec le troisième plot 28 inférieur de la platine 20 pour bloquer la corde 12 en cas de relâchement de la poignée de commande 44.

2. Descendeur autobloquant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le galet 34 de freinage s'étend parallèlement à l'axe de pivotement 22, et traverse la platine 20 par une lumière 30 de débatement ayant une forme curviligne centrée sur l'axe de pivotement 22.

3. Descendeur autobloquant selon la revendication 2, caractérisé en ce que le levier de commande 44 est solidarisé à la platine 20 en un point prédéterminé séparé du deuxième plot intermédiaire 26 par la lumière 30 de passage du galet 34 de freinage.

4. Descendeur autobloquant selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le levier de commande 44 est monté sur un axe d'articulation 46 de la platine 20 entre une position relevée et une position intermédiaire, et qu'un ressort de rappel sollicite le levier 44 vers la position relevée lorsque le descendeur se trouve en position active.

5. Descendeur autobloquant selon la revendication 2, caractérisé en ce que le levier de commande 44 est disposé dans le prolongement d'au moins un des flasques 14,16 à l'opposé de l'orifice 60 d'accrochage du mousqueton 36 d'attache.

6. Descendeur autobloquant selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque plot de guidage 24,26,28 de la platine 20 est pourvu d'une surface de contact circulaire coopérant à friction avec la corde 12 lors de la descente, et que l'axe de pivotement 22 forme un angle obtu avec le premier plot supérieur 24 et le troisième plot inférieur 28.

7. Descendeur autobloquant selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'un des flasques 16 est monté à pivotement, soit à ciseaux, soit à basculement sur un axe 22,112 entre une position inactive d'ouverture du descendeur autorisant la mise en place de la corde 12 autour des plots 24,26,28 de guidage, et une position active de fermeture du descendeur permettant la descente contrôlée au moyen du levier de commande 44.

8. Descendeur autobloquant selon la revendication 4, caractérisé en ce que la platine 20 est dotée d'une butée 50 agencée soit en organe d'entraînement par l'action d'une face d'appui 48 du levier de commande 44 pivotant lorsque ce dernier arrive dans la position intermédiaire, soit en organe de préhension coopérant avec le pouce d'un coéquipier lors de l'utilisation du descendeur en assurance du premier par le second.

9. Descendeur autobloquant selon la revendication 3, caractérisé en ce que le levier de commande 44 est équipé d'une patte 164 de contrôle du débattement du levier, en étant articulée sur un axe 166 entre une première position verticale déverrouillée autorisant un mouvement de basculement de la poignée 44 entre les flasques 14,16 pour la mise en place de la corde 12 en position inactive du descendeur, et une deuxième

position horizontale verrouillée empêchant tout retour de la poignée 44 vers ladite position inactive, ladite patte 164 venant alors en butée contre le chant latéral de l'un des flasques 14,16.

10. Descendeur autobloquant 10,170 pour corde simple ou corde double de rappel, selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les plots 24,26,28 de guidage sont disposés soit du même côté de la platine 20 lorsque cette dernière est séparée à faible jeu de l'un des flasques 14, soit des deux côtés de la platine 20 lorsque cette dernière se trouve dans le plan médian du descendeur 170.

---

**Fig. 1**

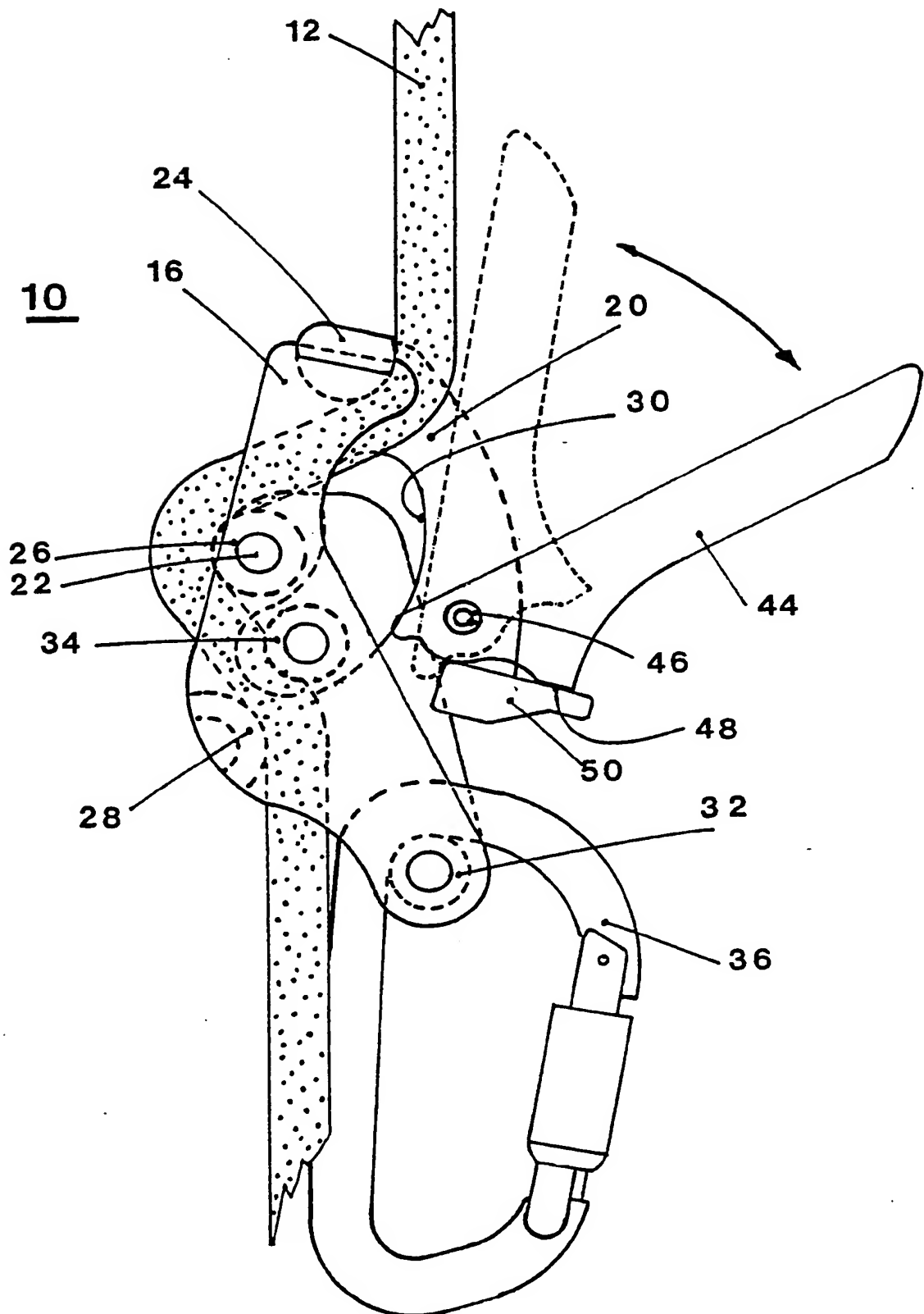


Fig. 2

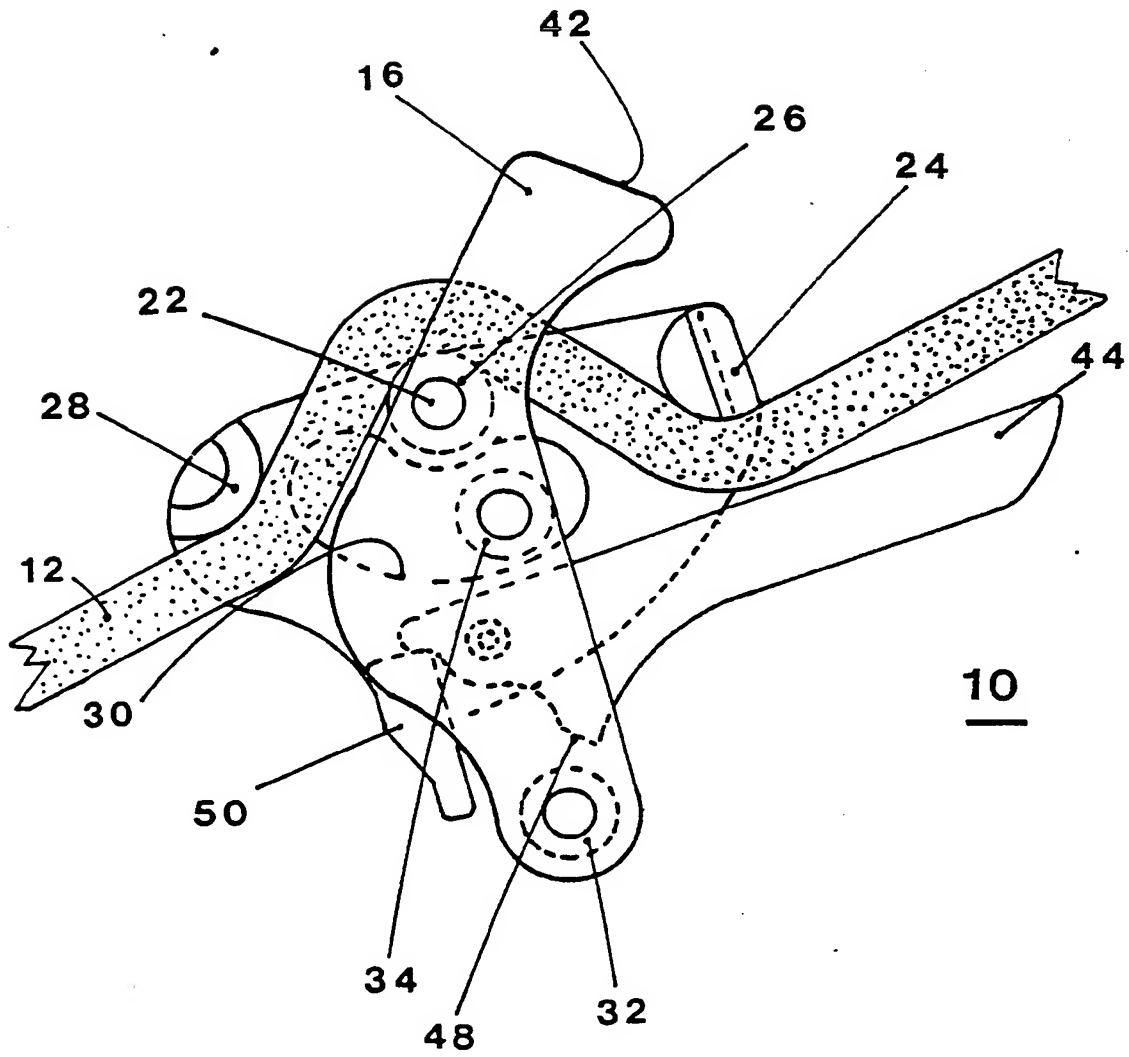


Fig. 3

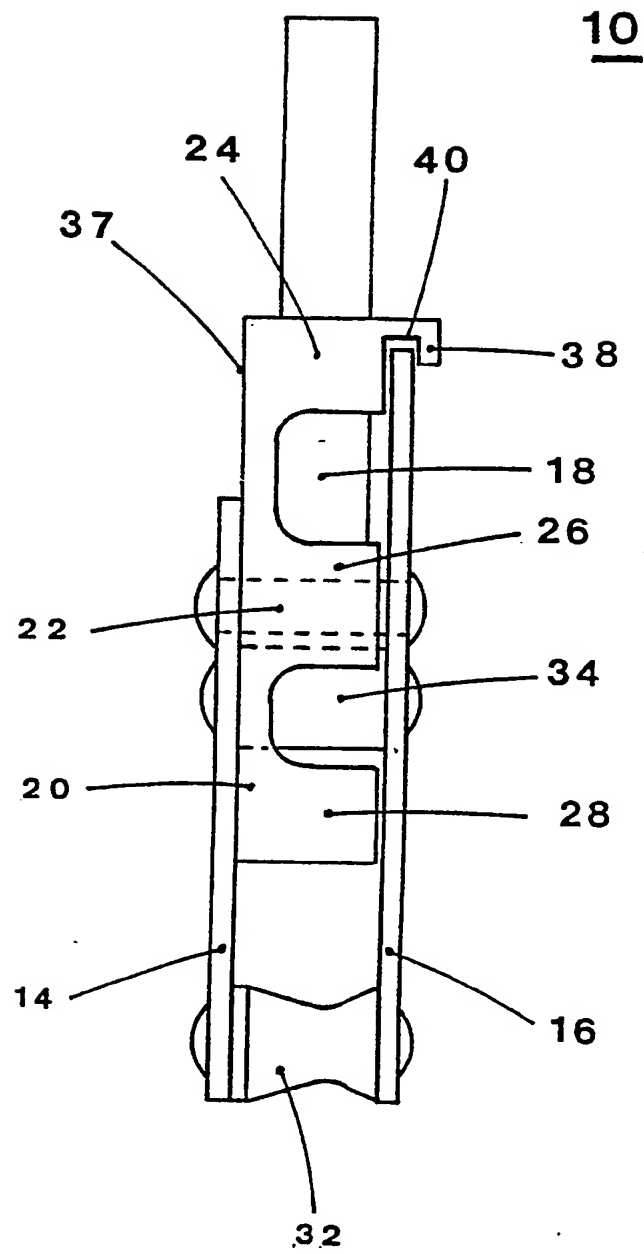
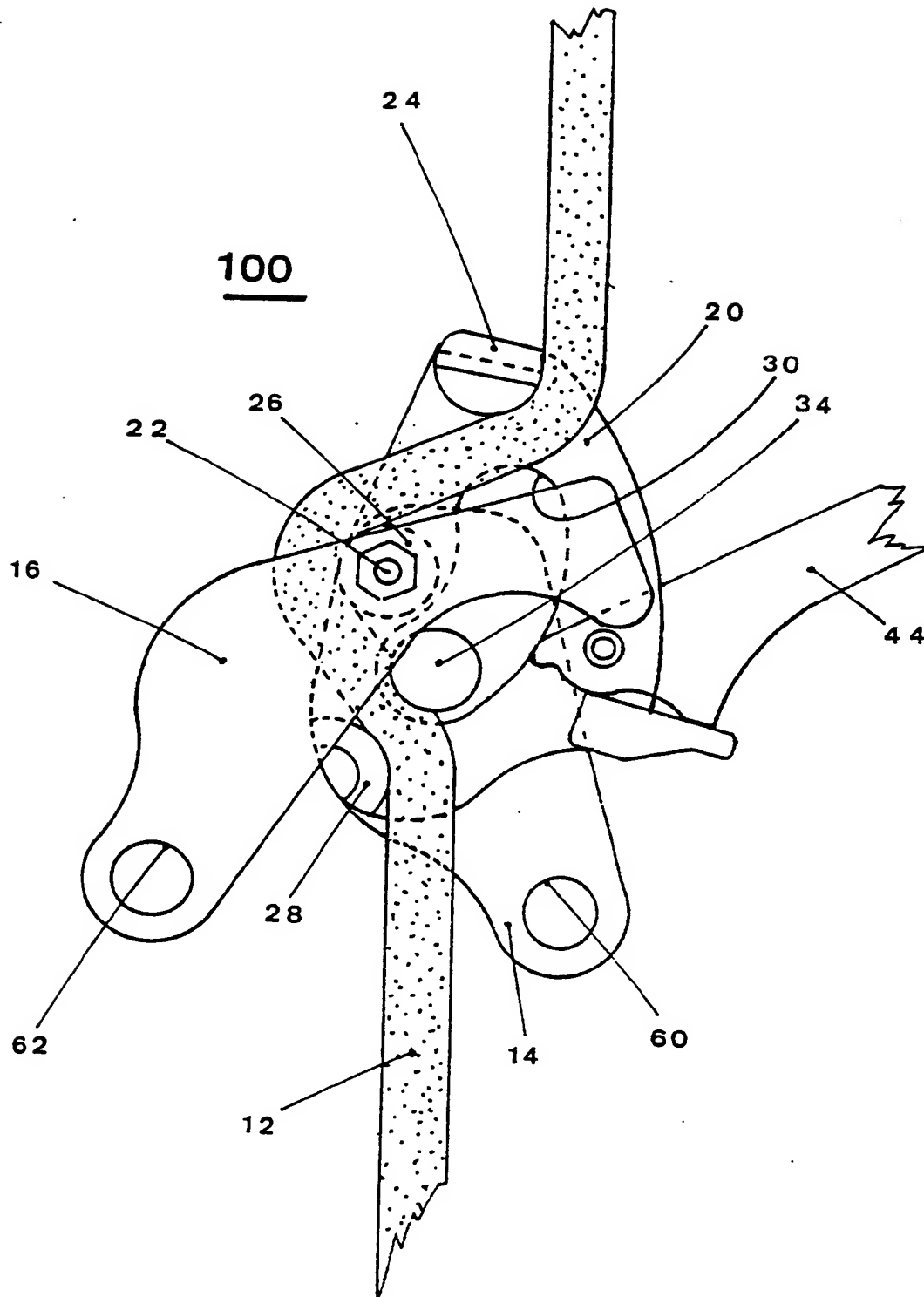


Fig. 4





**Fig. 5**

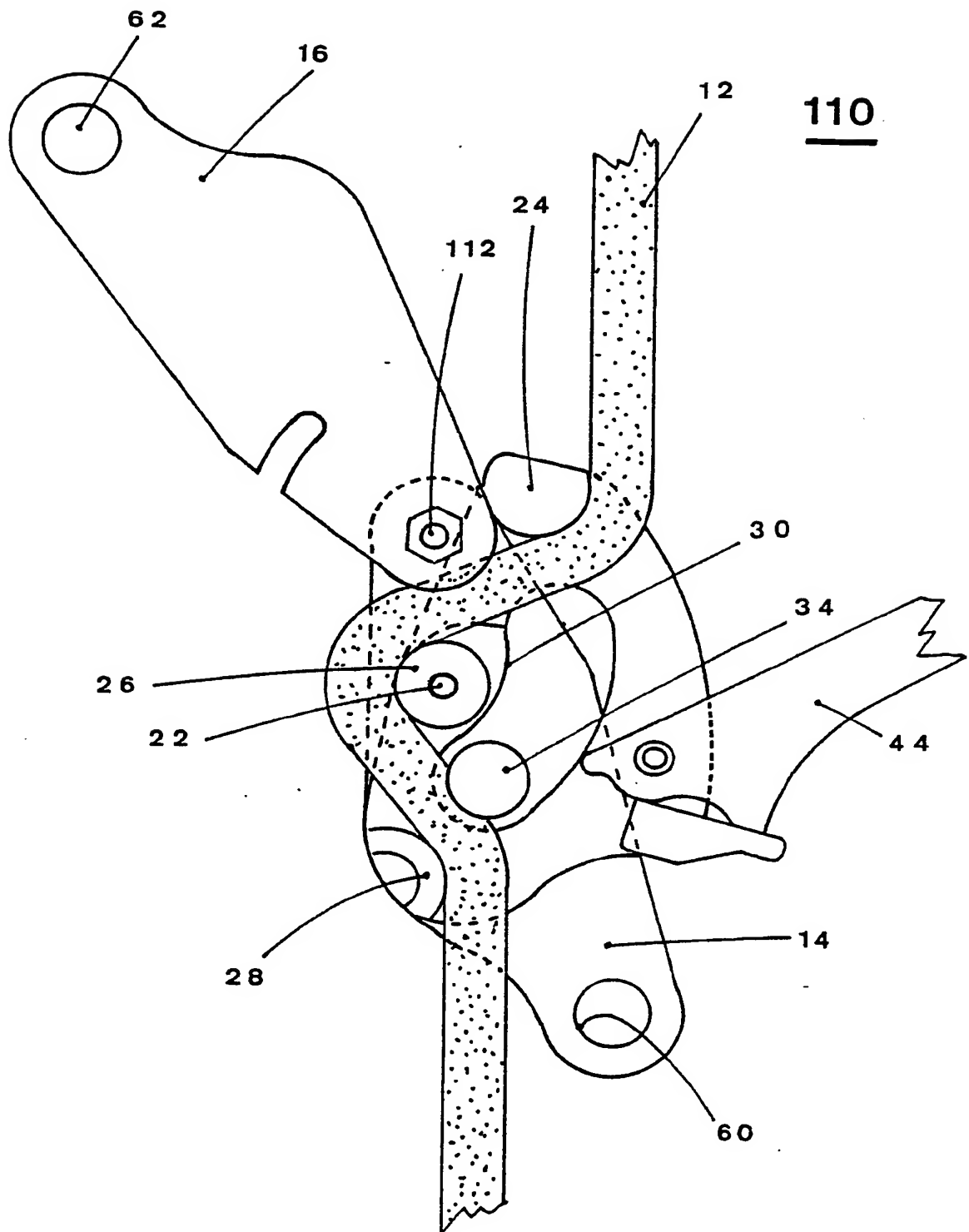
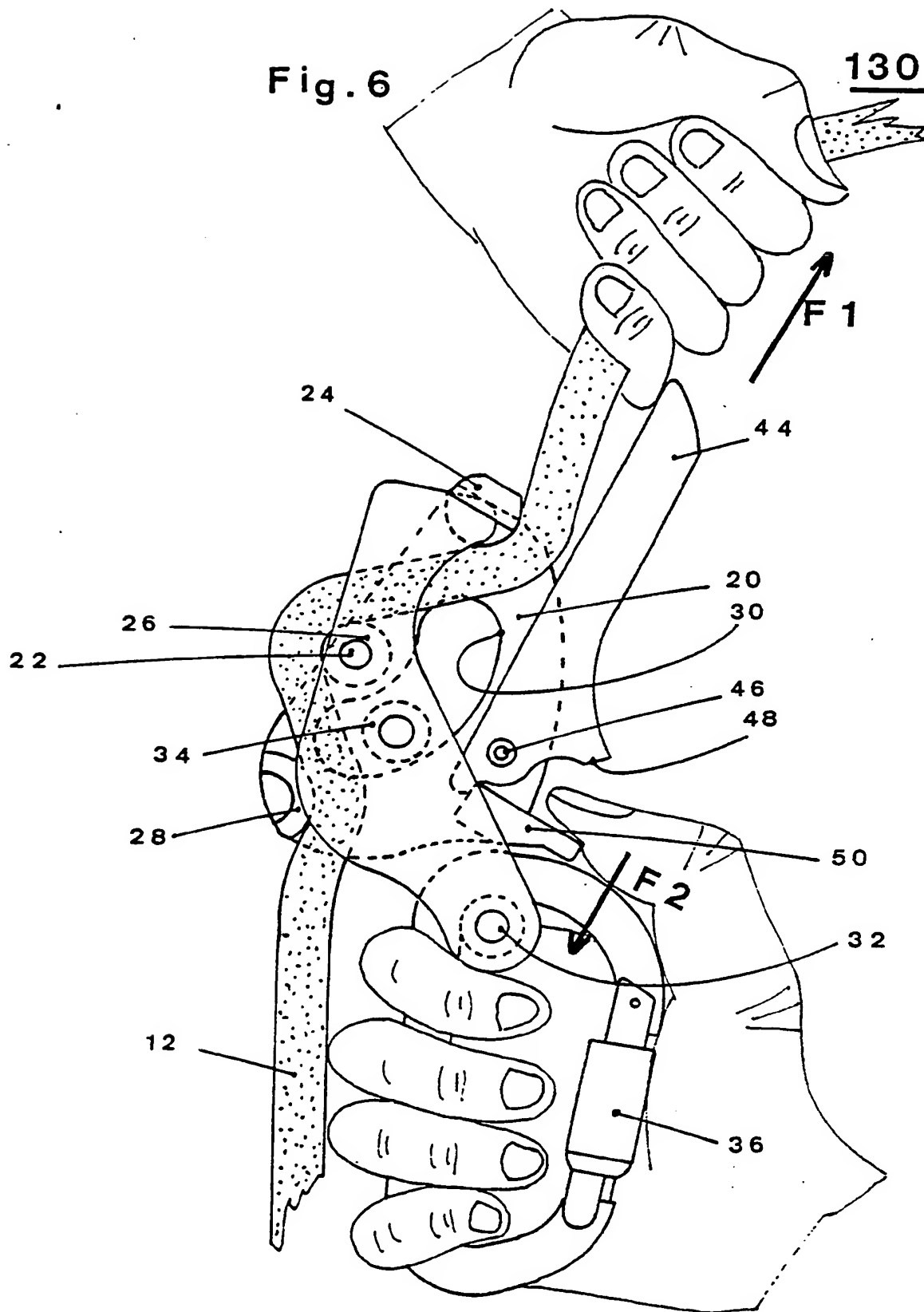


Fig. 6



**Fig. 7**

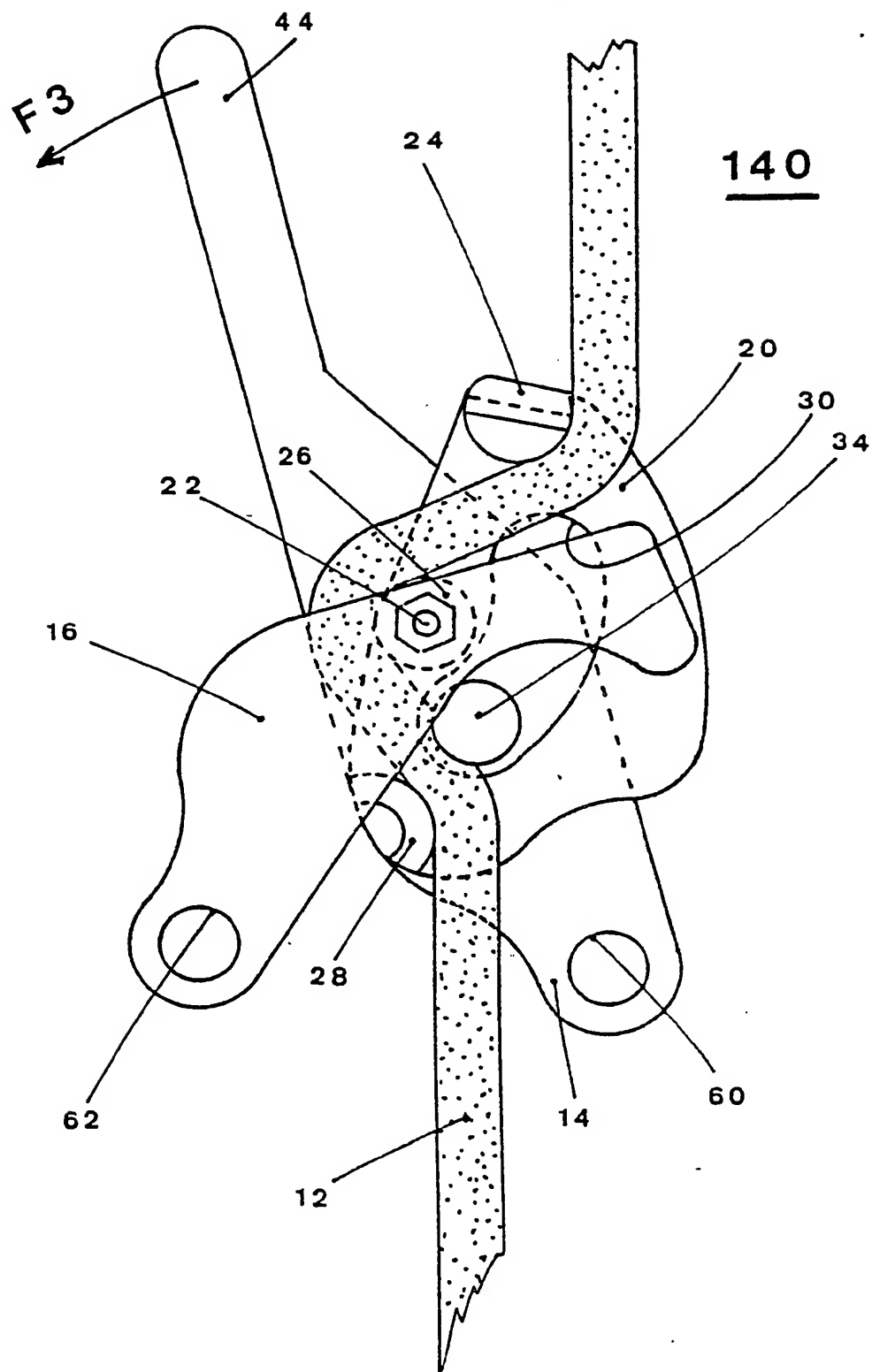
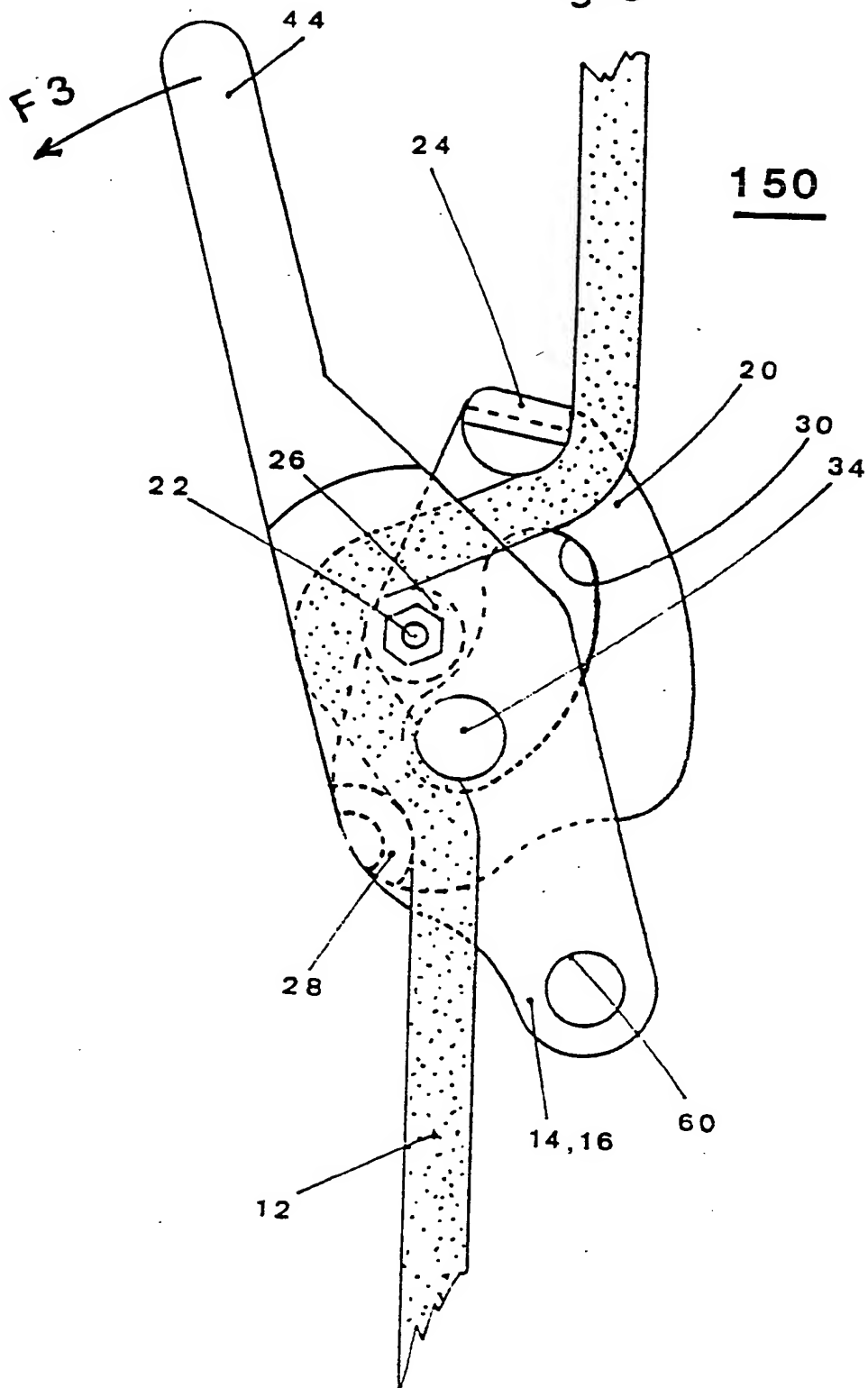


Fig. 8



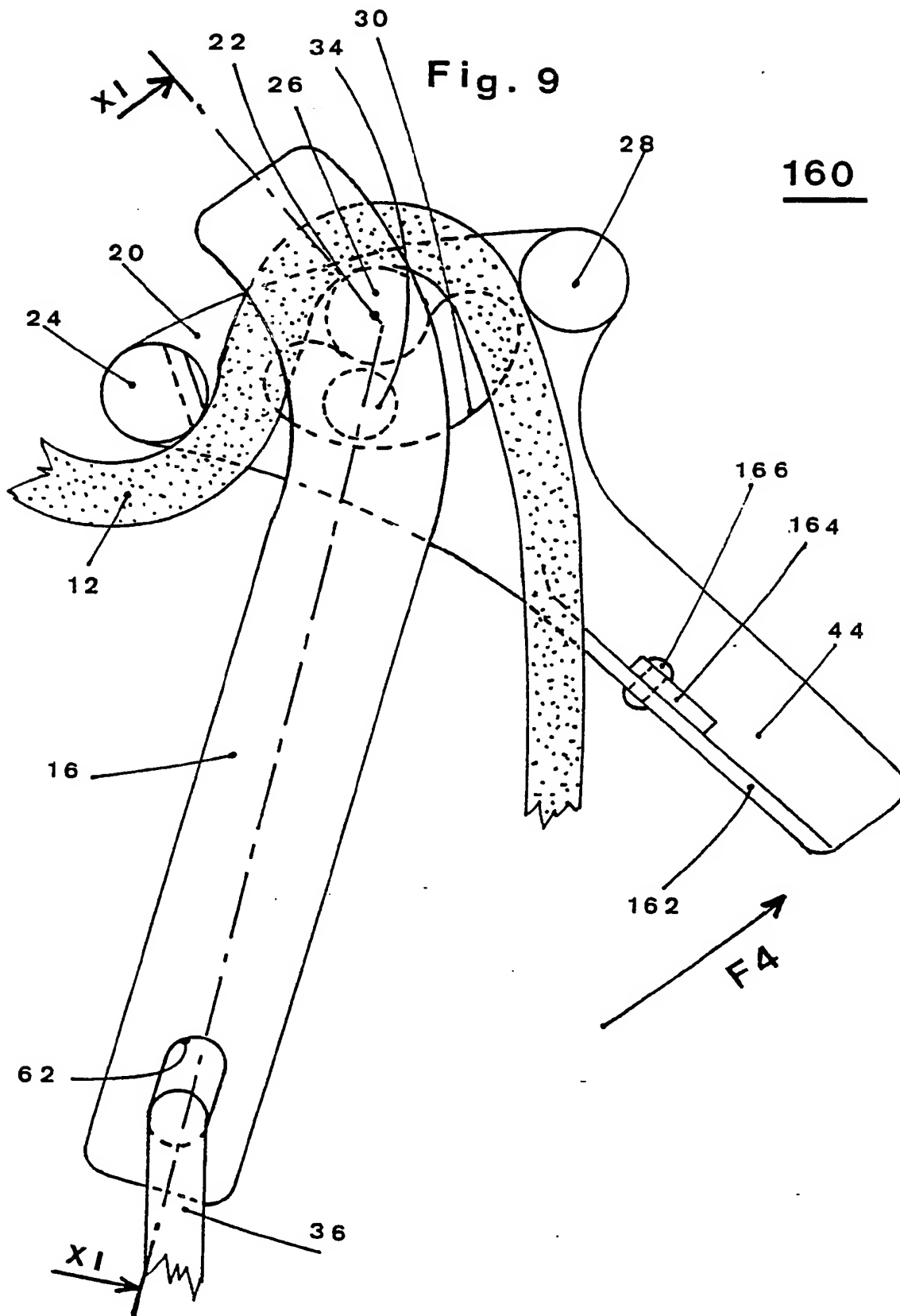
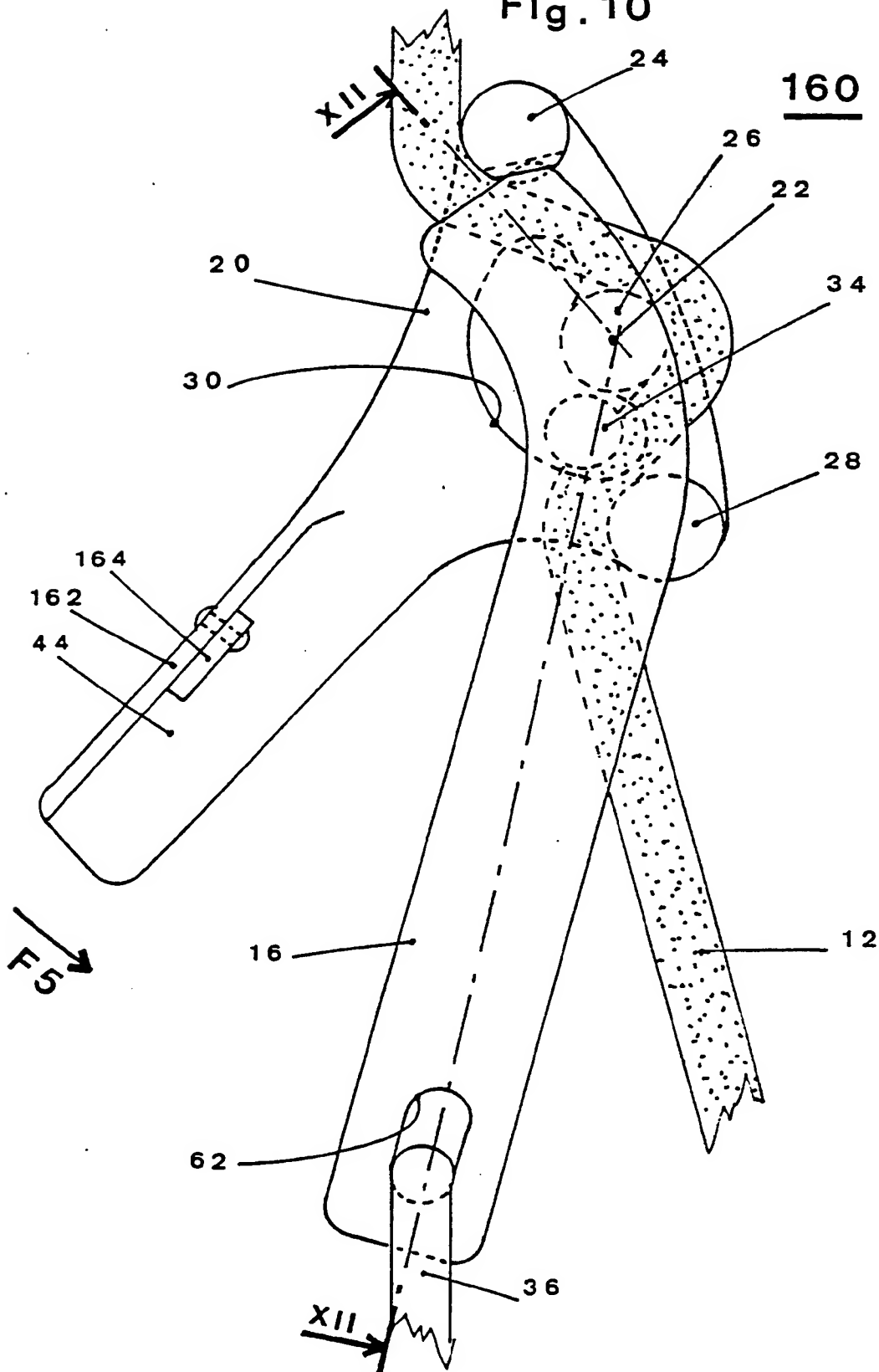
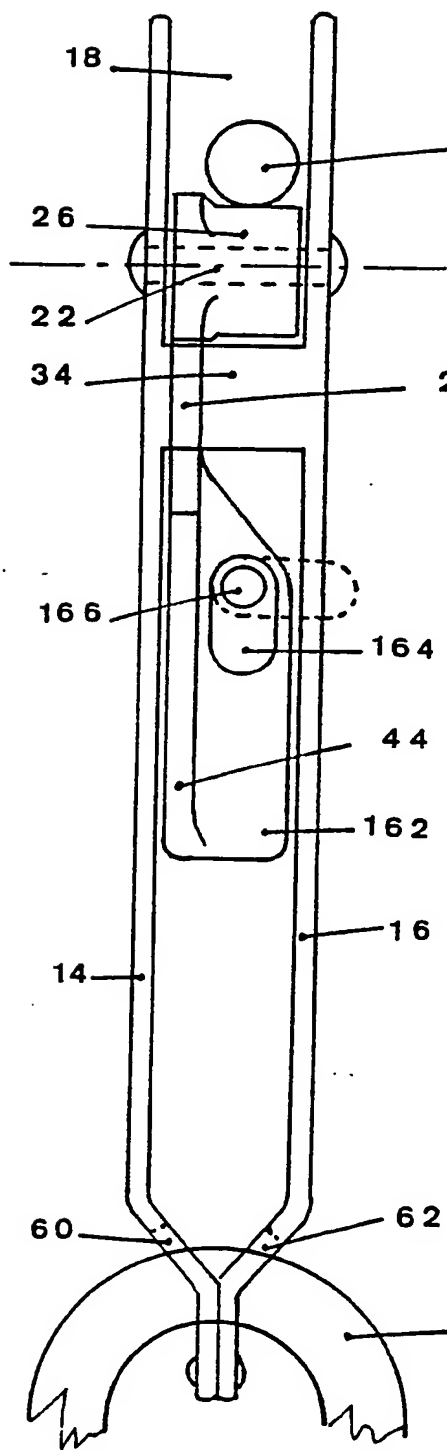


Fig. 10



**Fig. 11**



**Fig. 12.**

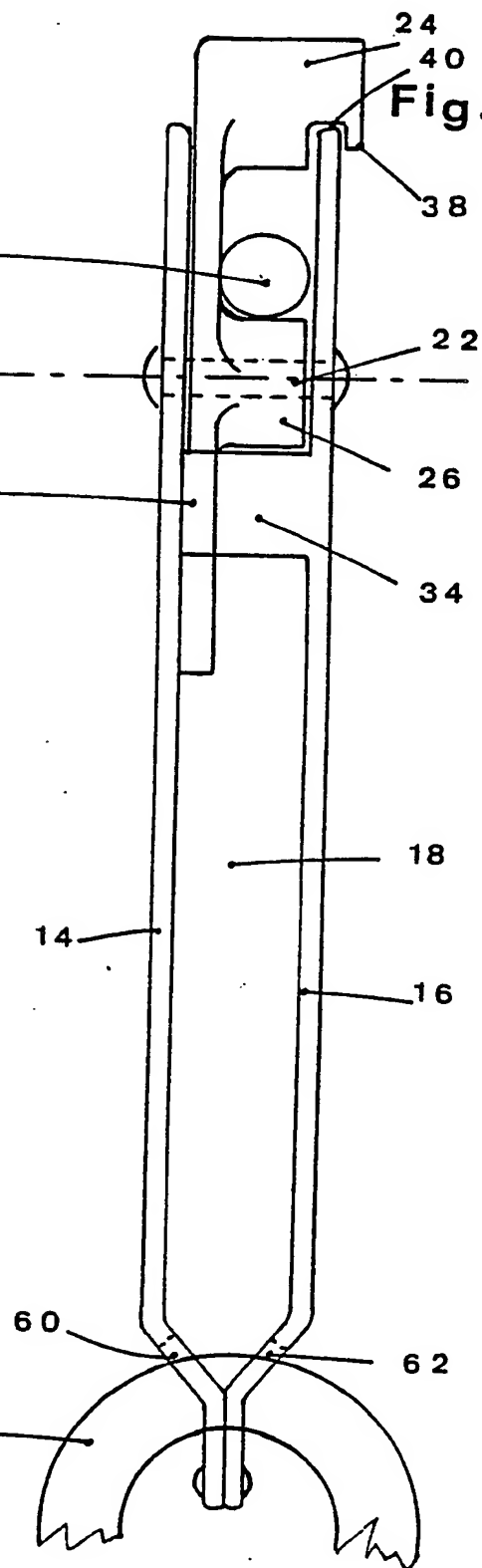


Fig. 13 a

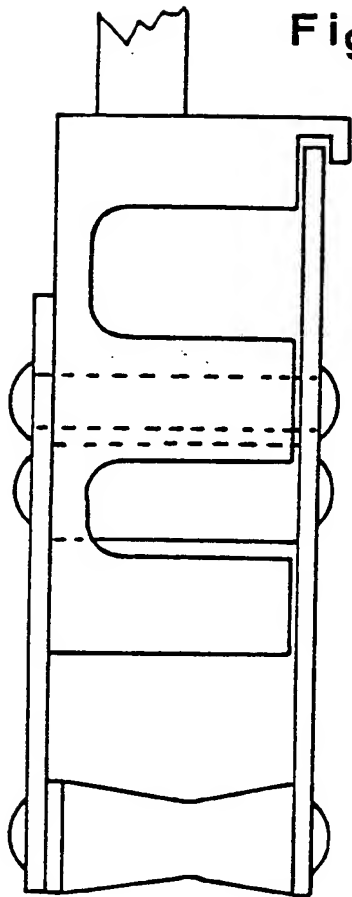
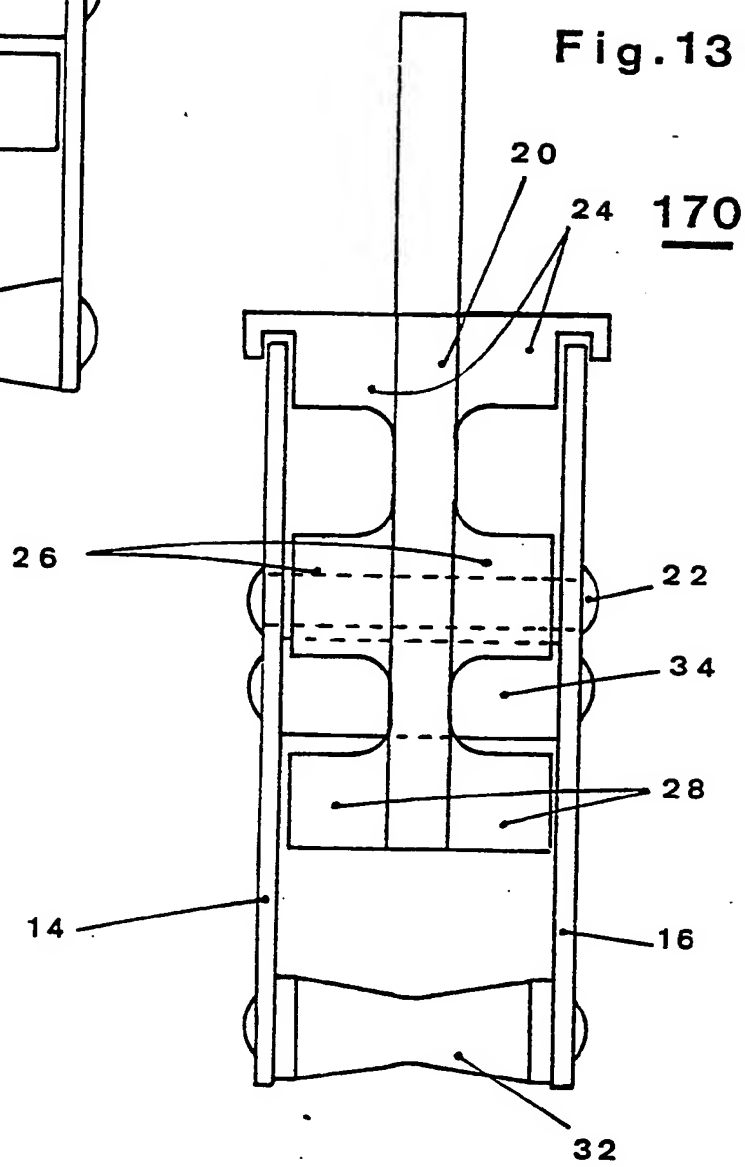


Fig. 13 b





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

*This Page Blank (uspto)*